

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-06/0253
vom 21. November 2016

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

KEIL Hinterschnittanker KH

Anker zur rückseitigen Befestigung von Fassadenplatten aus ausgewählten Naturwerksteinen gemäß EN 1469:2015

KEIL Befestigungstechnik GmbH
Im Auel 42
51766 Engelskirchen
DEUTSCHLAND

KEIL Befestigungstechnik GmbH, Deutschland

27 Seiten, davon 4 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

EAD 330030-00-0601

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der KEIL Hinterschnittanker KH ist ein Spezialanker aus nichtrostendem Stahl, der aus einer kreuzweise geschlitzten Dübelhülse mit Innengewinde M6, an deren oberen Ende ein Sechskant angeformt ist, und einer zugehörigen Sechskantschraube mit angerollter Sperrzahnkopf-Scheibe sowie einer Distanzscheibe zum Ausgleich von Dickentoleranzen $\Delta d_p = +6 \text{ mm} / \pm 0 \text{ mm}$ besteht. Alternativ wird anstelle der Sechskantschraube mit angerollter Sperrzahnkopf-Scheibe ein Gewindestift oder Gewindebolzen verwendet. Der Anker wird in ein hinterschnittenes Bohrloch gesteckt und durch Eindrehen der Schraube formschlüssig gesetzt und wegstabilisiert verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Anker entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Ankers von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte für Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 1
Anker- und Randabstände	Siehe Anhang C 1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330030-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [97/161/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

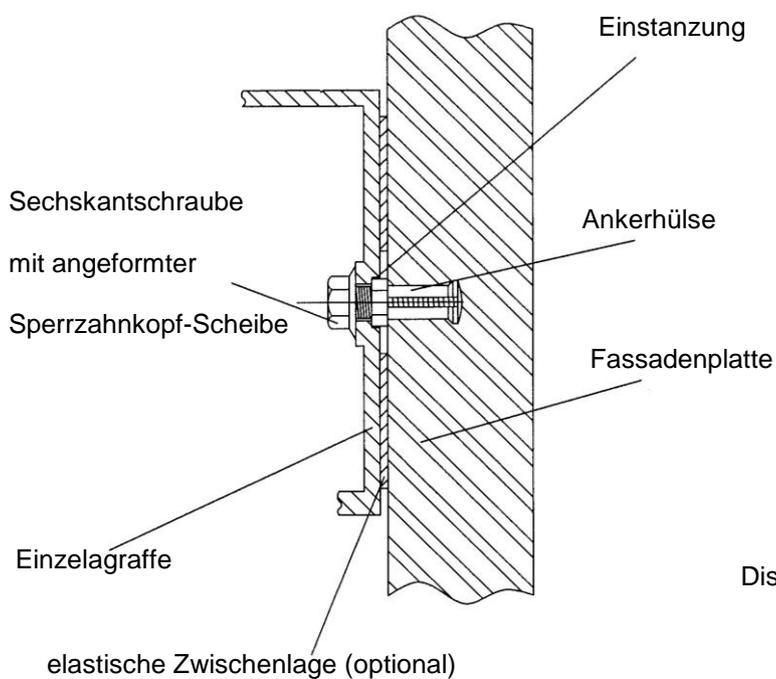
Ausgestellt in Berlin am 21. November 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
i. V. Abteilungsleiter

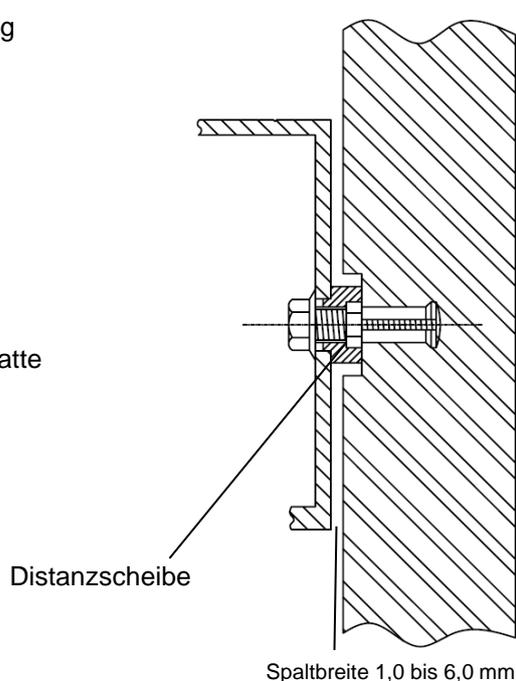
Beglaubigt

Einbauzustand

Ausführung ohne Distanzscheibe



Ausführung mit Distanzscheibe

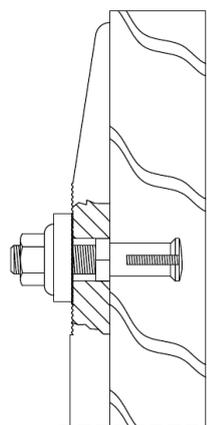
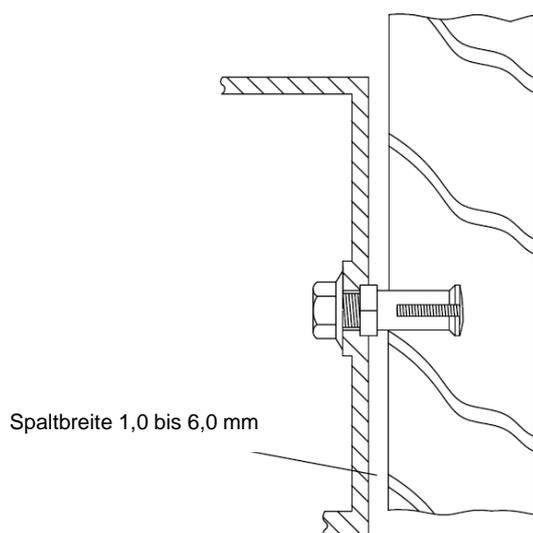


Abstandsmontage

- für Fassadenplatten
- nicht für Schiefer anwendbar

Bündigmontage

- für Leibungsplatten
- Befestigung von Schieferplatten

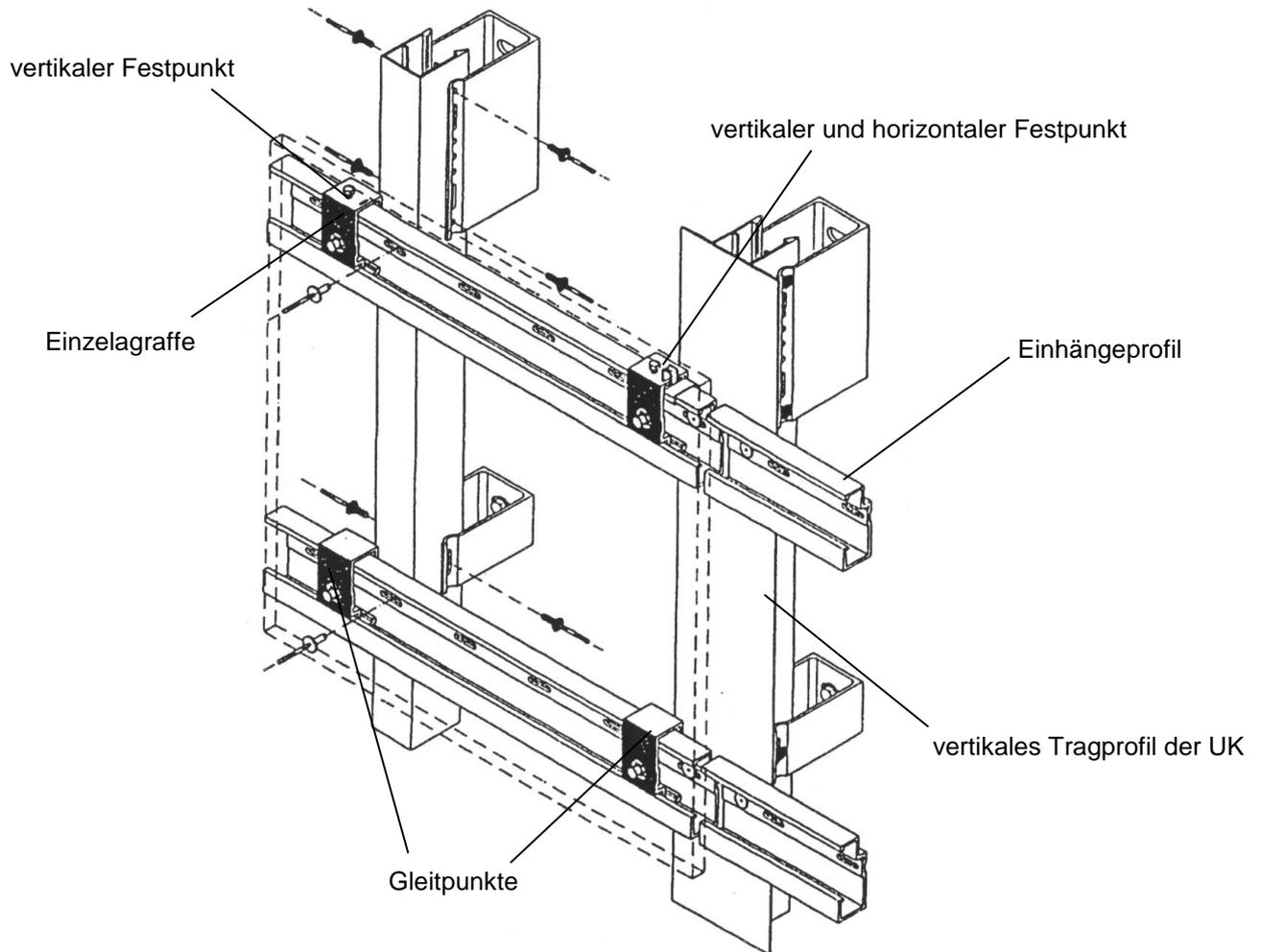


KEIL Hinterschnittanker KH

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Einbaubeispiel



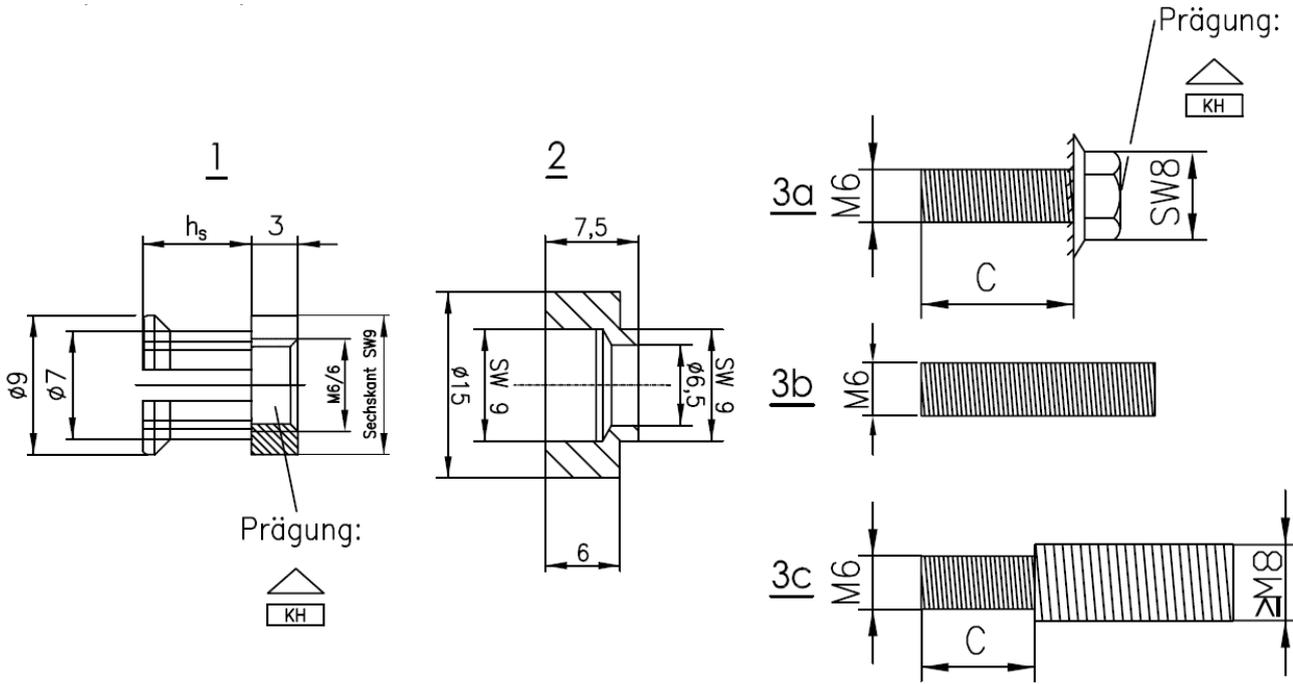
elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0253

KEIL Hinterschnittanker KH

Produktbeschreibung
Einbaubeispiel

Anhang A 2

Anker (Maße in mm)



c: die Schraubenlänge ist auf die jeweilige Unterkonstruktion und Setztiefe des Ankers abzustimmen

Tabelle A1: Abmessungen und Werkstoffe

Ankertyp		KH 7	KH 10	KH 15
Setztiefe	$h_s =$ [mm]	7,0	10	15
Schraubenlänge	$c =$ [mm]	$h_s + 3\text{mm} + t_{\text{fix}}$		
Anzugsdrehmoment der Sechskantschraube	T_{inst} [Nm]	$2,5 \leq T_{\text{inst}} \leq 4,0$		
Werkstoffe				
1	Ankerhülse	nichtrostender Stahl 1.4404 gemäß EN 10 088:2014		
2	Distanzscheibe	Aluminium 3.1645/ EN AW-2007 gemäß EN 573-3:2013-12		
3a	Sechskantschraube mit Sperrzahnkopf	nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4578 gemäß EN 10 088:2014		
3b	Gewindestift	nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4578 gemäß EN 10 088:2014		
3c	Gewindebolzen	nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4578 gemäß EN 10 088:2014		

KEIL Hinterschnittanker KH

Produktbeschreibung
Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A 3

Spezifikation des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

Statische und quasi-statische Belastung.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume.
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen.

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Verankerungsgrund:

- Naturstein-Fassadenplatten gemäß EN 1469:2015.
- Naturstein frei von Klüftungen, mechanisch wirksamen Rissen und Alterierungen.
- Naturstein der Natursteingruppen nach Tabelle B1.
- Kennwerte der Platten entsprechen Tabelle B2 und B3

Tabelle B1: Natursteineingruppierung

Gesteinsgruppe		Natursteine	Randbedingungen
I	hochwertige Tiefengesteine (Plutonite)	Granit, Granitit, Syenit, Tonalit, Diorit, Monzonit, Gabbro, sonstige magmatische Tiefengesteine	keine
II	Metamorphite mit "Hartgesteins-Charakter"	Quarzit, Granulit, Gneis, Migmatit, Schiefer	Schiefer: Nur Schiefertyp CS 50, SIN 120 und SIN 150 gemäß Tabelle B 2
III	Hochwertige Ergusssteine (Vulkanite)	Basalt und Basaltlava ohne schädliche Bestandteile (wie Sonnenbrennerbasalt)	Rohdichte: Basalt: $\rho \geq 2,7 \text{ kg/dm}^3$ Basaltlava $\rho \geq 2,2 \text{ kg/dm}^3$
IV	Sedimentgesteine mit "Hartgesteins-Charakter" ¹	Sandstein und Kalkstein	Sandstein $\rho \geq 2.1 \text{ kg/dm}^3$

¹ Bei Fassadenplatten aus Natursteinen, die Anisotropieebenen aufweisen, darf der Unterschied zwischen den Biegefestigkeiten ermittelt parallel zur Schichtebene und senkrecht zu den Kanten der Schichtebene nicht mehr als um 50 % betragen.

Tabelle B2: Charakteristische Plattenkennwerte für Fassadenplatten aus Schiefer CS 50, SIN 120 oder SIN 150

Schiefer		CS 50	SIN 120	SIN 150
Plattennenddicke	$h_{\text{nom}} \geq [\text{mm}]$	10		
maximales Plattenformat	$A \leq [\text{m}^2]$	1,0		
maximale Seitenlänge	$H \text{ oder } L \leq [\text{m}]$	1,2		
Anzahl der Anker (Rechteckanordnung)	[-]	4 oder 6	4	4
Wichte	$\gamma = [\text{kN/m}^3]$	28,0		
E-Modul	$E = [\text{N/mm}^2]$	130000	120000	90000
Biegefestigkeit	$\sigma_{5\%} \geq [\text{N/mm}^2]$	40	25	30

KEIL Hinterschnittanker KH

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 1

Tabelle B3: Plattenkennwerte für Fassadenplatten und Leibungsplatten aus Natursteinen

Naturstein außer Schiefer			
Plattennenddicke	h_{nom} [mm]	$20 (30) ^1 \leq h_{nom} \leq 70$	
max. Plattenformat	$A \leq [m^2]$	3,0	
max. Seitenlänge	H bzw. $L \leq [m]$	3,0	
Anzahl der Anker (Rechteckanordnung)	[-]	4	
Setztiefe	$h_s = [mm]$	10 oder 15	
Bohrlochnenddurchmesser	$\varnothing d_0 = [mm]$	7	
Randabstand des Ankers	$a_r = [mm]$	$50 \text{ mm} \leq a_r \leq 0,25L$ bzw. $0,25H$	
Randabstand des Ankers bei einer Leibungsplatte	$b_r = [mm]$	$40 \text{ mm} \leq b_r = 0,2H$ bzw. $0,2L$	
Achsabstand	$a \geq [mm]$	$8 h_s$	
Schraubenlänge	ohne Distanzscheibe	$h_s + 3 \text{ mm} + t_{fix}$	
	mit Distanzscheibe	$h_s + 7,5 \text{ mm} + t_{fix}$	
Restwanddicke ²⁾	$R \geq [mm]$	$0,4 h_{nom}$	
Biegefestigkeit	Epprechtstein gelb	$\sigma_{5\%} \geq [N/mm^2]$	15,6
	Padang light	$\sigma_{5\%} \geq [N/mm^2]$	10,3
	Sto-Kilzinger Sandstein	$\sigma_{5\%} \geq [N/mm^2]$	4,3

1) für Sand- und Kalksteine und Basaltlava: Plattendicke $h_{nom} \geq 30 \text{ mm}$, wenn der vom Plattenhersteller garantierte untere Erwartungswert (5%-Fraktile) der Biegezugfestigkeit $< 8 \text{ N/mm}^2$ ist.

2) nur bei Abstandsmontage

KEIL Hinterschnittanker KH

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 2

Bemessung

1 Aufnehmbare Windlasten für ausgewählte Plattengrößen und Lagerungsbedingungen für Schieferplatten CS 50, SIN 120 und SIN 150

1.1 Allgemeines

In Anhang D sind einige Plattensysteme in Abhängigkeit von Plattendicke, Verankerungstiefe, Randabstand, Plattengröße, Anzahl der Agraffen und Lagerungsart angegeben. Die Unterkonstruktion ist einfach symmetrisch auszuführen.

Für die Bündigmontage der Agraffe gelten folgende Bedingungen:

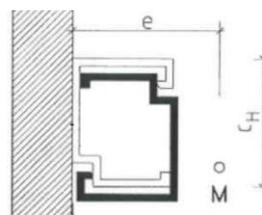
c_H = Höhe der Agraffe

Einteilung der Profile in folgende Verhältnisse:

$$e/c_H \leq 0,75$$

$$e/c_H \leq 0,54$$

$$e/c_H \leq 0,33$$



e = Abstand zwischen Rückseite Fassadeplatte und Schubmittelpunkt des Horizontalprofils (s. Bild 1)

Bild 1: Offenes Agraffenprofil mit Schubmittelpunkt

Der Nachweis der Tragfähigkeit ist erfüllt, wenn Gl. (1) eingehalten ist.

$$w_{Ek} \leq w_{Tab} \quad (1)$$

mit: w_{Ek} = angreifende charakteristische Windlast gemäß EN 1991-1-4

w_{Tab} = Wert der aufnehmbaren Windlast aus Anhang D

Dem Wert liegen folgende Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkungen und des Widerstandes zugrunde: $\gamma_G = 1,35$; $\gamma_Q = 1,5$; $\gamma_M = 1,8$.

Die Mindestanforderungen für die Lagerung mit 6 Befestigungspunkten auf Anhang D 1 müssen eingehalten werden.

Unterkonstruktionen auf denen sich 3 Befestigungspunkte einer Platte befinden oder Platten mit 4 Befestigungspunkten, die unsymmetrisch gelagert sind, müssen mindestens folgendes Trägheitsmoment einhalten:

$$I_y [\text{cm}^4] = 65,2 \cdot L_i [\text{m}] - 58,5 \quad (\text{gilt für: } 0,9 \text{ m} \leq L_i \leq 1,4 \text{ m}) \quad (2)$$

mit: L_i = ideale Stützweite (Anhang D 1)

I_y = Trägheitsmoment des Profils (y -Achse des Profils: parallel zur Fläche der Fassadeplatte)

Der Elastizitätsmodul der Unterkonstruktion muss $E \geq 70.000 \text{ N/mm}^2$ sein.

KEIL Hinterschnittanker KH

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 3

1.2 Umrechnung auf kleinere Plattenformate

Bei kleineren Plattenflächen der Platten mit 4 Befestigungspunkten muss Gl. (3) erfüllt sein. Für die Lage der Befestigungspunkte ist das Verhältnis Randabstand zu Seitenlänge beizubehalten. Der Mindestrandabstand ist den Ausgangstabellen (Anhang D) zu entnehmen.

$$w_{Ek} \leq 0,9 \times \frac{A_{Tab}}{A_{vorh}} w_{Tab} \quad (3)$$

mit: w_{Ek} = angreifende charakteristische Windlast gemäß EN 1991-1-4
 w_{Tab} = Wert der aufnehmbaren Windlast aus Anhang D
 A_{Tab} = zur aufnehmbaren Windlast der Tabelle zugehörige Plattengröße
 A_{vorh} = vorhandene Plattengröße

1.3 Unsymmetrische Unterkonstruktionen

Beim Einsatz von unsymmetrischen Unterkonstruktionen dürfen nur Fassadenplatten mit maximal 4 Befestigungspunkten eingesetzt werden. In diesem Fall muss Gl. (4) erfüllt sein.

$$w_{Ek} \leq 0,5 w_{Tab} \quad (4)$$

mit: w_{Ek} = angreifende charakteristische Windlast gemäß EN 1991-1-4
 w_{Tab} = Wert der aufnehmbaren Windlast aus Anhang D

Einbau:

- Die Herstellung der Bohrungen erfolgt im Werk oder auf der Baustelle unter Werkstattbedingungen; bei Herstellung auf der Baustelle wird die Ausführung durch den verantwortlichen Bauleiter oder einen fachkundigen Vertreter des Bauleiters überwacht.
- Die Hinterschnittbohrungen werden mit dem Spezialbohrer nach Anhang B 5 und einem Spezialbohrgerät, entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben, hergestellt.
- Das Bohrmehl ist aus dem Bohrloch zu entfernen.
- Bei einer Fehlbohrung ist ein neues Bohrloch im Abstand von mindestens 2 x Tiefe der Fehlbohrung anzuordnen.
- Die Geometrie der Bohrlöcher ist an 1 % aller Bohrungen zu überprüfen. Dabei sind folgende Maße nach den Angaben und Prüfanweisungen des Herstellers mit der Messhilfe nach Anhang B 5 zu prüfen und zu dokumentieren:
 - Volumen des hinterschnittenen Bohrloches
 - Tiefenposition des Hinterschnittes. Der Abstand zwischen dem unteren Rand des Messkalibers und der Fassadenplatte (siehe Anhang B 5) beträgt zwischen 0,0 und 0,3 mm

Bei Überschreitung der angegebenen Toleranzen ist die Geometrie des Bohrlochs an 25% der erstellten Bohrungen zu kontrollieren. Bei keinem weiteren Bohrloch dürfen dann die Toleranzen überschritten werden, anderenfalls sind alle Bohrlöcher zu kontrollieren. Bohrlöcher mit über- oder unterschrittenen Toleranzen sind zu verwerfen.

Anmerkung: Die Kontrolle der Geometrie des Bohrlochs an 1 % aller Bohrungen bedeutet, dass an einer von 25 Platten (dies entspricht 100 Bohrungen bei Platten mit 4 Hinterschnittankern) eine Bohrung zu kontrollieren ist. Bei Überschreitung der in Anhang B 22 angegebenen Toleranzen ist der Kontrollumfang auf 25 % der Bohrungen zu erhöhen, d. h. an allen 25 Platten ist je eine Bohrung zu kontrollieren.

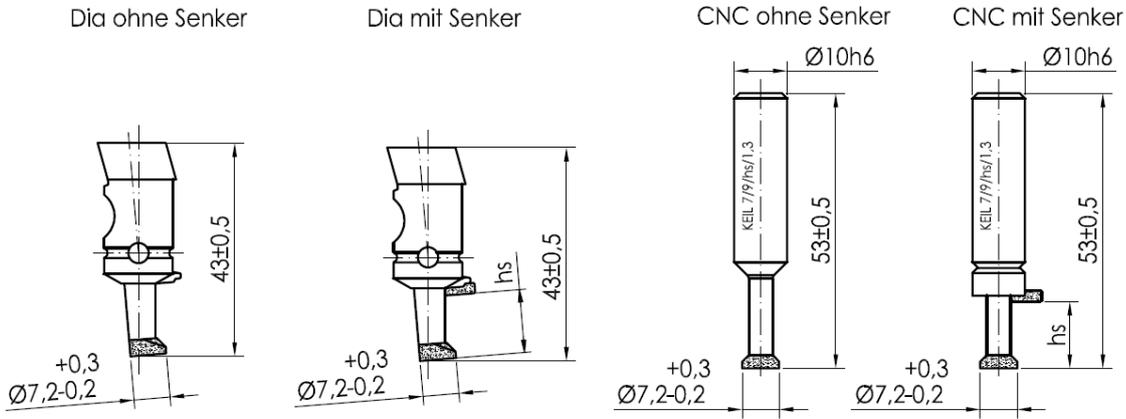
- Die Fassadenplatten werden bei Transport und Lagerung auf der Baustelle vor Beschädigungen geschützt; die Fassadenplatten werden nicht ruckartig eingehängt (erforderlichenfalls werden zum Einhängen der Fassadenplatten Hebezeuge verwendet); Fassaden- bzw. Leibungsplatten mit Anrissen werden nicht montiert.
- Zwischen Agraffe und Fassadenplatte kann eine elastische Zwischenlage angebracht sein.

KEIL Hinterschnittanker KH

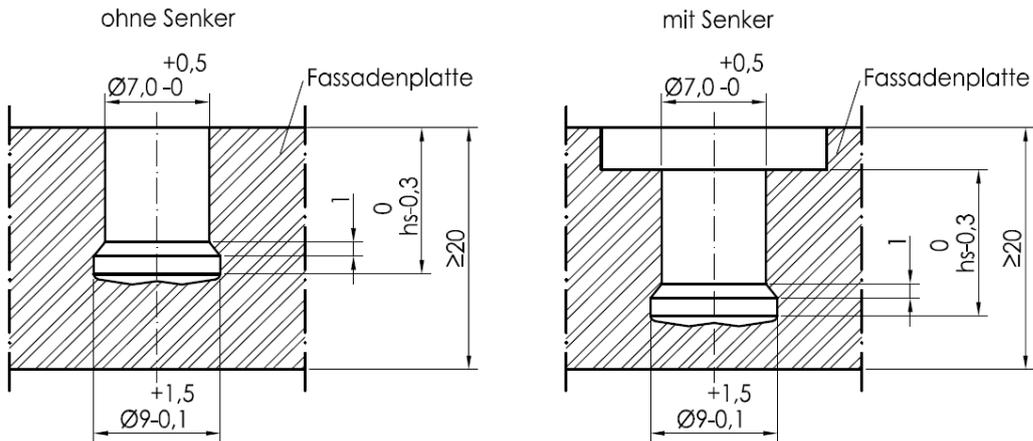
Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 4

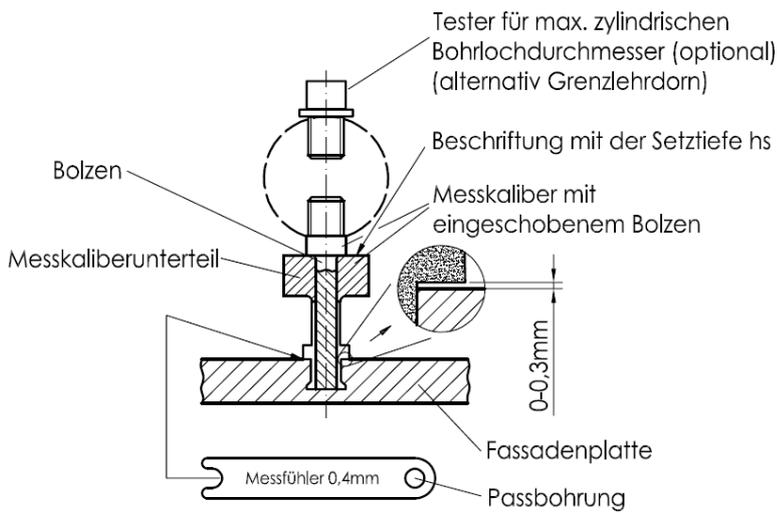
Fassadenbohrgemetrie für KEIL - Fassadenbohrer 7/9



Bohrlochgeometrie



KEIL Messkaliber



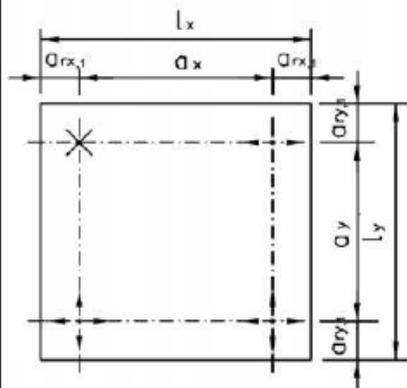
Zeichnungsmaßstab nicht übereinstimmend mit realem Maßstab

KEIL Hinterschnittanker KH

Verwendungszweck
Setzwerkzeuge, Messhilfen

Anhang B 5

Lagerung – Definition von Rand- und Achsabständen



Legende:

- a_{rx}, a_{ry} = Randabstand – Ankerabstand zum Plattenrand
- a_x, a_y = Achsabstand – Abstand zwischen den Ankern
- l_x = Länge der Platte in horizontaler Richtung
- l_y = Länge der Platte in vertikaler Richtung
- = Festlager
- = horizontales Gleitlager
- = horizontales und vertikales Gleitlager

Bild 2: Fassadenplatte mit 4 Agraffen – Lagerungsart 1

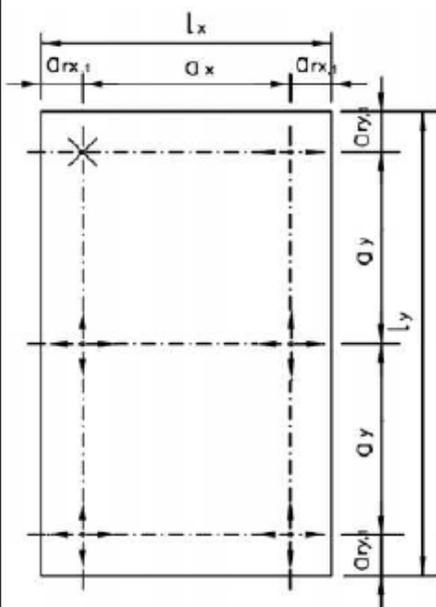


Bild 3: Fassadenplatte mit 6 Agraffen – Lagerungsart 2

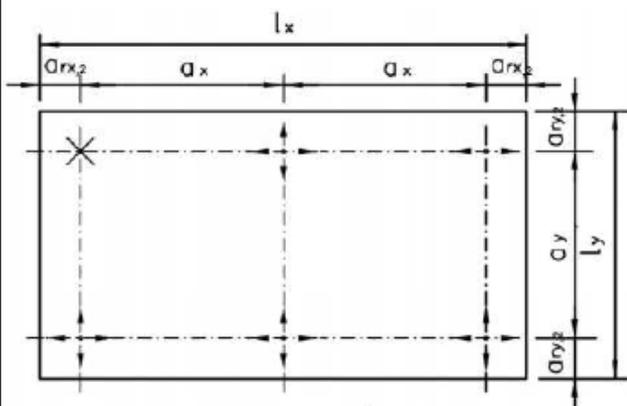


Bild 4: Fassadenplatte mit 6 Agraffen – Lagerungsart 3

KEIL Hinterschnittanker KH

Verwendungszweck
Lagerung - Definition von Rand und Achsabständen

Anhang B 6

Definition der Maße am Leibungswinkel

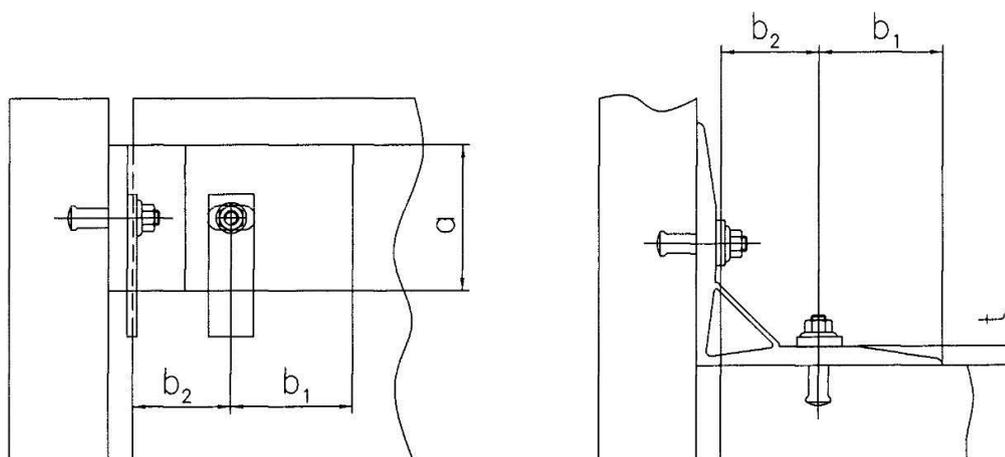
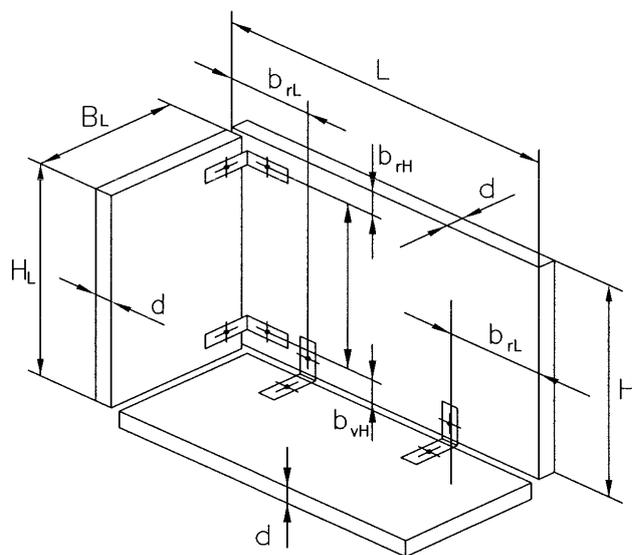


Tabelle B4: Kennwerte der Leibungswinkel

		nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404 bzw. 1.4571 EN 10088-3:2014	Aluminium EN 755:2016
Winkeldicke	t [mm]	$t \geq 4$	$t \geq 5$
Winkelbreite	a [mm]	$40 \leq a \leq 100$	$40 \leq a \leq 100$
Abstand der Ankerachse zum äußeren Rand des Leibungswinkels	b_1 [mm]	$25 \leq b_1 \leq 10 t$	$25 \leq b_1 \leq 8 t$
Abstand der Ankerachse zum inneren Rand des Leibungswinkels	b_2 [mm]	$40 \leq b_2 \leq 10 t$	$40 \leq b_2 \leq 8 t$
Querzugsteifigkeit	c_q [MN/m]	$c_q \leq 2,5$	

KEIL Hinterschnittanker KH

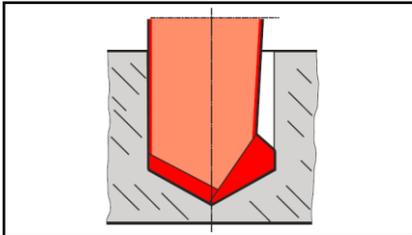
Verwendungszweck
Leibungswinkel für Natursteinplatten (außer Schiefer)

Anhang B 7

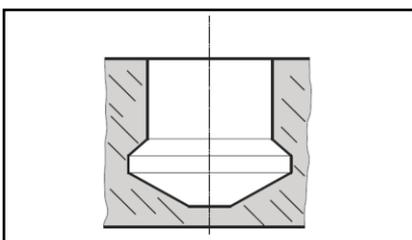
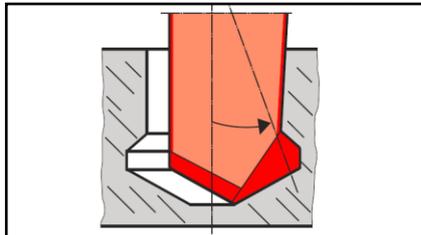
Montageanleitung

1. Bohren des Hinterschnittes

a) zylindrisch bohren

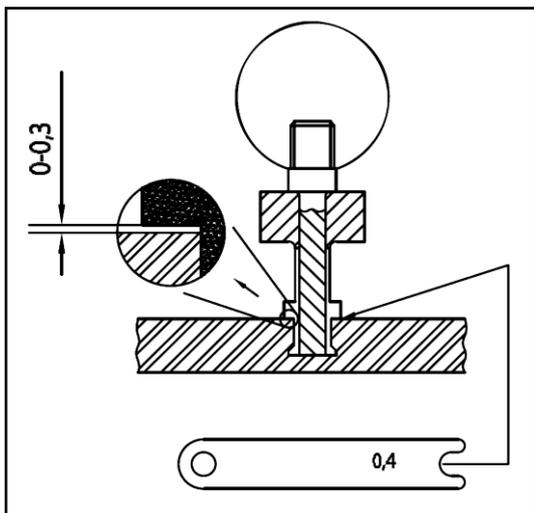


b) hinterschneiden und reinigen



c) fertiger Hinterschnitt

2. Überprüfung des Bohrloches



mit KEIL Messkaliber

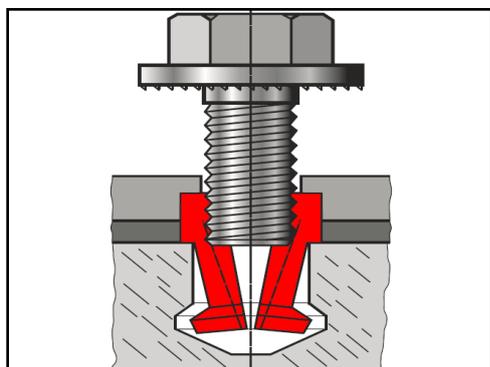
elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0253

KEIL Hinterschnittanker KH

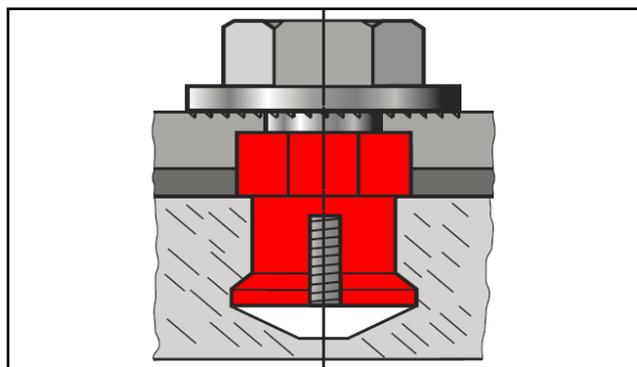
Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 8

3. Montage des Ankers (Hülse und Schraube)

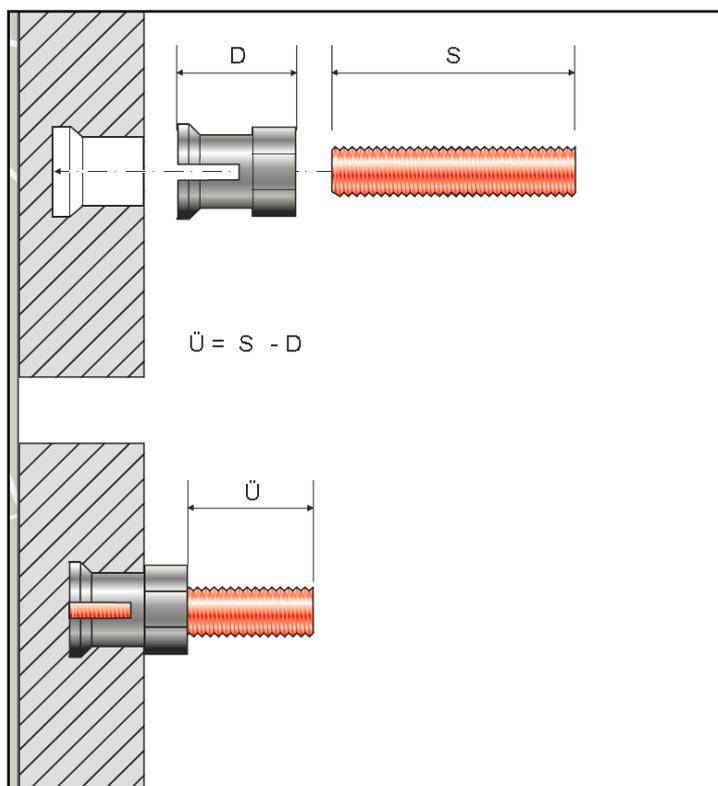


a) einführen der Hülse in den Hinterschnitt und eindrehen der Schraube in die Hülse



b) eingebauter Hinterschnittanker

4. Montage des Ankers (Hülse und Gewindestift)



a) einführen der Hülse in den Hinterschnitt

b) eindrehen des Gewindestiftes in die Hülse

c) eingebauter Hinterschnittanker

KEIL Hinterschnittanker KH

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 9

Charakteristische Tragfähigkeiten des Ankers

Tabelle C1: Charakteristische Ankerkennwerte für Fassadenplatten und Leibungsplatten

Naturstein		Epprechstern gelb ¹⁾	Padang light ¹⁾	Sto-Kilzinger Sandstein ¹⁾
Setztiefe	$h_s =$ [mm]	15	10	15
Randabstand	$a_r \geq$ [mm]	100	50	100
Achsabstand	$a \geq$ [mm]	120	80	120
Charakteristische Tragfähigkeit zentrischer Zug	$N_{Rk}^{1)} =$ [kN]	4,6	3,6	2,9
Charakteristische Tragfähigkeit Querzug	$V_{Rk}^{1)} =$ [kN]	5,1	4,2	3,0

¹⁾ Entsprechend Tabelle B3, für abweichende Natursteine dürfen die Tragfähigkeiten wie folgt bestimmt werden:

$$N_{Rk} = N_{u,5\%} \cdot \alpha_{exp}$$

$$V_{Rk} = V_{u,5\%} \cdot \alpha_{exp}$$

mit:

$$\alpha_{exp} = 1,0 \quad \text{Gesteinsgruppe I und II}$$

$$\alpha_{exp} = 1,25 \cdot \frac{\sigma_{um,exp}}{\sigma_{um}} \leq 1,0 \quad \text{Gesteinsgruppe III und IV}$$

$N_{u,5\%}$ und $V_{u,5\%}$, $\sigma_{um,exp}$ und σ_{um} gemäß EAD 330030-00-0601, Anhang A

Tabelle C2: Charakteristische Ankerkennwerte für Fassadenplatten aus Schiefer CS 50, SIN 120 und SIN 150

Schiefer		CS 50 ¹⁾		SIN 120 ¹⁾	SIN 150 ¹⁾
Setztiefe	$h_s =$ [mm]	7			
Randabstand	$a_r \geq$ [mm]	50	100	50	
Achsabstand	$a \geq$ [mm]	100	200	100	
Charakteristische Tragfähigkeit zentrischer Zug	$N_{Rk} =$ [kN]	1,1	1,5	1,3	1,2
Charakteristische Tragfähigkeit Querzug	$V_{Rk} =$ [kN]	1,6	1,9	2,7	3,0

¹⁾ Entsprechend Tabelle B2

KEIL Hinterschnittanker KH

Leistung
Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C 1

Bemessungshilfe

Die folgende Lagerungsarten sind für die aufnehmbare Windlasttabellen im Anhang D 2 bis D 9 zu verwenden. Durch objektbezogene Berechnung können andere aufnehmbare Windlasttabellen ermittelt werden.

Maximale Stützweite und Lage der UK-Befestigung

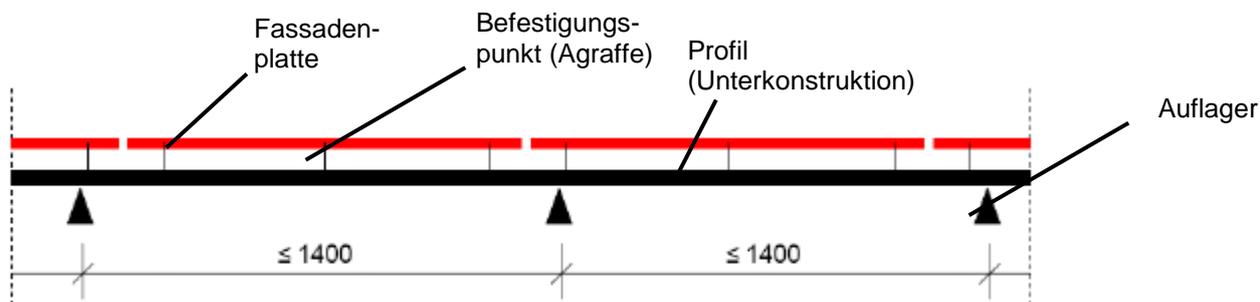


Bild 5: Die Auflager von Schienen, auf denen sich 3 Befestigungspunkte einer Platte befinden, haben einen maximalen Abstand von 1,4 m.

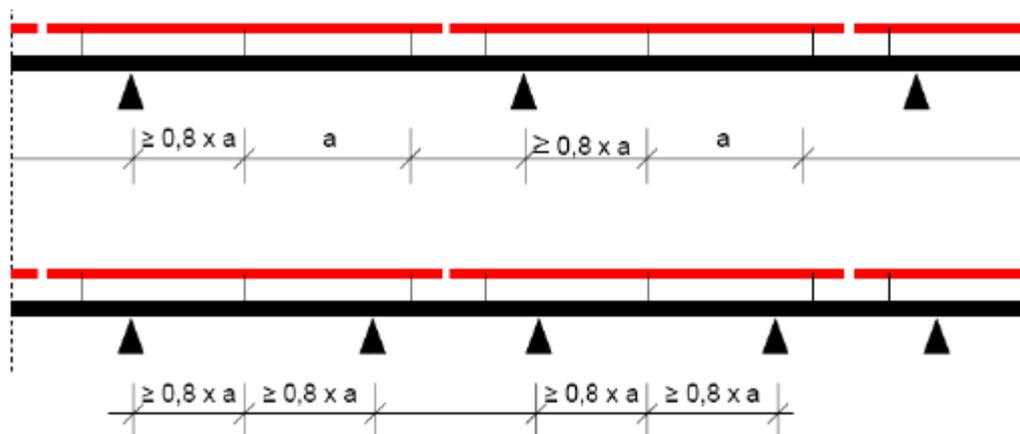


Bild 6: Bei Schienen, auf denen sich 3 Befestigungspunkte einer Platte befinden, müssen die mittleren Befestigungspunkte mindestens einen Abstand von $0,8 \times a$ (a = Abstand zwischen den Befestigungspunkten der Platte) von den Auflagern haben.

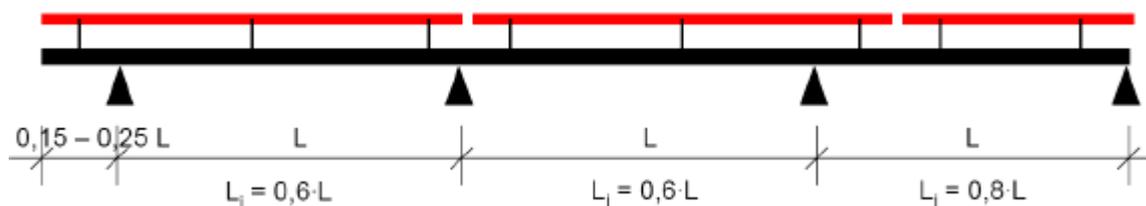


Bild 7: Ideelle Stützweite

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ

Maximale Stützweite und Lage der UK-Befestigung für Schiefer CS 50, SIN 120 und SIN 150

Anhang D 1

Bemessungshilfe für Fassadenplatten aus Schiefer CS 50

Tabelle D1: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,75$; $a_r \geq 50$ mm

System	d = [mm]	h_v = [mm]	$a_{rx,1}$ $a_{ry,2}$ [mm]	$a_{ry,1}$ $a_{rx,2}$ [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w_{Tab} [kN/m ²]
1	10	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	3,6
	12,5							3,3
	15							3,0
2	10	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	2,0
	12,5							1,7
	15							1,5
3	10	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	1,2
	12,5							1,0
	15							0,7
4	10	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	1,9
	12,5							1,6
	15							1,4
7	10	7	50-100	100-150	600 x 1200	6	2 3	1,3
	12,5							1,1
	15							0,8
8	10	7	50-100	150-225	1000 x 1000	6	2 3	0,6

Tabelle D2: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,75$; $a_r \geq 100$ mm

System	D = [mm]	h_v = [mm]	$a_{rx,1}$ $a_{ry,2}$ [mm]	$a_{ry,1}$ $a_{rx,2}$ [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w_{Tab} [kN/m ²]
1	10	7	100-150	100-150	600 x 600	4	1	4,0
	12,5							4,7
	15							4,4
2	10	7	100-150	100-200	600 x 900	4	1	2,2
	12,5							2,7
	15							2,4
3	10	7	100-150	100-250	600 x 1200	4	1	1,3
	12,5							1,6
	15							1,4
4	10	7	100-200	100-200	750 x 750	4	1	1,9
	12,5							2,5
	15							2,2
5	10	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	1,4
	12,5							1,3
	15							1,0
6	10	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	1,0
	12,5							0,8
	15							0,5
7	10	7	100	100-150	600 x 1200	6	2 3	2,0
	12,5							1,8
	15							1,5
8	10	7	100	150-225	1000 x 1000	6	2 3	0,8
	12,5							0,8
	15							0,5

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer CS 50

Anhang D 2

Tabelle D3: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,54$; $a_r \geq 50$ mm

System	d = [mm]	h_v = [mm]	$a_{rx,1}$ $a_{ry,2}$ [mm]	$a_{ry,1}$ $a_{rx,2}$ [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w_{Tab} [kN/m ²]
1	10	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	3,8
	12,5							3,5
	15							3,3
2	10	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	2,2
	12,5							2,0
	15							1,8
3	10	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	1,5
	12,5							1,2
	15							1,0
4	10	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	2,1
	12,5							1,9
	15							1,7
7	10	7	50-100	100-150	600 x 1200	6	2 3	1,6
	12,5							1,3
	15							1,1
8	10	7	50-100	150-225	1000 x 1000	6	2 3	0,9

Tabelle D4: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,54$; $a_r \geq 100$ mm

System	d = [mm]	h_v = [mm]	$a_{rx,1}$ $a_{ry,2}$ [mm]	$a_{ry,1}$ $a_{rx,2}$ [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w_{Tab} [kN/m ²]
1	10	7	100-150	100-150	600 x 600	4	1	4,2
	12,5							5,0
	15							4,8
2	10	7	100-150	100-200	600 x 900	4	1	2,4
	12,5							2,9
	15							2,7
3	10	7	100-150	100-250	600 x 1200	4	1	1,5
	12,5							1,9
	15							1,7
4	10	7	100-200	100-200	750 x 750	4	1	2,1
	12,5							2,8
	15							2,5
5	10	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	1,6
	12,5							1,6
	15							1,3
6	10	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	1,2
	12,5							1,0
	15							0,8
7	10	7	100	100-150	600 x 1200	6	2 3	2,0
	12,5							2,1
	15							1,8
8	10	7	100	150-225	1000 x 1000	6	2 3	1,0
	12,5							1,1
	15							0,9

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer CS 50

Anhang D 3

Tabelle D5: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,33$; $a_r \geq 50$ mm

System	d = [mm]	h_v = [mm]	$a_{rx,1}$ $a_{ry,2}$ [mm]	$a_{ry,1}$ $a_{rx,2}$ [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w_{Tab} [kN/m ²]
1	10	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	4,0
	12,5							3,8
	15							3,7
2	10	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	2,4
	12,5							2,3
	15							2,1
3	10	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	1,7
	12,5							1,5
	15							1,3
4	10	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	2,3
	12,5							2,1
	15							2,0
7	10	7	50-100	100-150	600 x 1200	6	2 3	1,8
	12,5							1,6
	15							1,4
8	10	7	50-100	150-225	1000 x 1000	6	2 3	1,1
	12,5							0,9
	15							0,7

Tabelle D6: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,33$; $a_r \geq 100$ mm

System	d = [mm]	h_v = [mm]	$a_{rx,1}$ $a_{ry,2}$ [mm]	$a_{ry,1}$ $a_{rx,2}$ [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w_{Tab} [kN/m ²]
1	10	7	100-150	100-150	600 x 600	4	1	4,4
	12,5							5,2
	15							5,1
2	10	7	100-150	100-200	600 x 900	4	1	2,6
	12,5							3,2
	15							3,0
3	10	7	100-150	100-250	600 x 1200	4	1	1,7
	12,5							2,2
	15							2,0
4	10	7	100-200	100-200	750 x 750	4	1	2,3
	12,5							3,0
	15							2,9
5	10	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	1,8
	12,5							1,8
	15							1,6
6	10	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	1,4
	12,5							1,3
	15							1,1
7	10	7	100	100-150	600 x 1200	6	2 3	2,0
	12,5							2,3
	15							2,1
8	10	7	100	150-225	1000 x 1000	6	2 3	1,2
	12,5							1,4
	15							1,2

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer CS 50

Anhang D 4

Bemessungshilfe für Fassadenplatten aus Schiefer SIN 120

Tabelle D7: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,75$

System	d = [mm]	h _v = [mm]	a _{rx,1} a _{ry,2} [mm]	a _{ry,1} a _{rx,2} [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w _{Tab} [kN/m ²]
1	10,0	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	2,2
	12,5							3,3
	15,0							3,0
	17,5							2,8
	20,0							2,6
2	10,0	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	1,1
	12,5							1,8
	15,0							1,5
	17,5							1,3
	20,0							1,1
3	10,0	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	0,5
	12,5							1,0
	15,0							0,8
	17,5							0,6
	20,0							0,3
4	10,0	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	0,9
	12,5							1,7
	15,0							1,4
	17,5							1,2
	20,0							0,9
5	10,0	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	0,6
	12,5							0,8
	15,0							0,5
	17,5							0,3
	20,0							0,1
6	10,0	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	0,3
	12,5							0,4
	15,0							0,2

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer SIN 120

Anhang D 5

Tabelle D8: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,54$

System	d = [mm]	h _v = [mm]	a _{rx,1} a _{ry,2} [mm]	a _{ry,1} a _{rx,2} [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w _{Tab} [kN/m ²]
1	10,0	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	2,4
	12,5							3,5
	15,0							3,3
	17,5							3,1
	20,0							2,9
2	10,0	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	1,3
	12,5							2,0
	15,0							1,8
	17,5							1,7
	20,0							1,5
3	10,0	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	0,7
	12,5							1,3
	15,0							1,1
	17,5							0,9
	20,0							0,7
4	10,0	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	1,1
	12,5							1,9
	15,0							1,7
	17,5							1,5
	20,0							1,4
5	10,0	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	0,8
	12,5							1,1
	15,0							0,9
	17,5							0,7
	20,0							0,5
6	10,0	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	0,6
	12,5							0,7
	15,0							0,5
	17,5							0,3
	20,0							0,1

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer SIN 120

Anhang D 6

Tabelle D9: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,33$

System	d = [mm]	h_v = [mm]	$a_{rx,1}$ $a_{ry,2}$ [mm]	$a_{ry,1}$ $a_{rx,2}$ [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w_{Tab} [kN/m ²]
1	10,0	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	2,6
	12,5							3,8
	15,0							3,7
	17,5							3,5
	20,0							3,4
2	10,0	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	1,5
	12,5							2,3
	15,0							2,2
	17,5							2,0
	20,0							1,9
3	10,0	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	0,9
	12,5							1,6
	15,0							1,4
	17,5							1,3
	20,0							1,2
4	10,0	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	1,3
	12,5							2,2
	15,0							2,0
	17,5							1,9
	20,0							1,8
5	10,0	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	1,0
	12,5							1,3
	15,0							1,2
	17,5							1,0
	20,0							0,9
6	10,0	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	0,8
	12,5							0,9
	15,0							0,8
	17,5							0,7
	20,0							0,5

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer SIN 120

Anhang D 7

Bemessungshilfe für Fassadenplatten aus Schiefer SIN 150

Tabelle D10: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,75$

System	d = [mm]	h _v = [mm]	a _{rx,1} a _{ry,2} [mm]	a _{ry,1} a _{rx,2} [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w _{Tab} [kN/m ²]
1	10,0	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	2,8
	12,5							3,4
	15,0							3,1
	17,5							2,9
	20,0							2,7
2	10,0	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	1,5
	12,5							1,9
	15,0							1,6
	17,5							1,4
	20,0							1,2
3	10,0	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	0,8
	12,5							1,1
	15,0							0,9
	17,5							0,6
	20,0							0,4
4	10,0	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	1,3
	12,5							1,7
	15,0							1,5
	17,5							1,3
	20,0							1,0
5	10,0	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	0,9
	12,5							0,8
	15,0							0,6
	17,5							0,4
	20,0							0,1
6	10,0	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	0,6
	12,5							0,5
	15,0							0,2

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer SIN 150

Anhang D 8

Tabelle D11: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,54$

System	d = [mm]	h _v = [mm]	a _{rx,1} a _{ry,2} [mm]	a _{ry,1} a _{rx,2} [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w _{Tab} [kN/m ²]
1	10,0	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	3,0
	12,5							3,6
	15,0							3,4
	17,5							3,2
	20,0							3,1
2	10,0	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	1,7
	12,5							2,1
	15,0							1,9
	17,5							1,7
	20,0							1,6
3	10,0	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	1,0
	12,5							1,4
	15,0							1,2
	17,5							1,0
	20,0							0,8
4	10,0	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	1,5
	12,5							2,0
	15,0							1,8
	17,5							1,6
	20,0							1,4
5	10,0	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	1,1
	12,5							1,1
	15,0							0,9
	17,5							0,7
	20,0							0,6
6	10,0	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	0,8
	12,5							0,7
	15,0							0,5
	17,5							0,4
	20,0							0,2

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer SIN 150

Anhang D 9

Tabelle D12: Aufnehmbare Windlasten – Bündigmontage, $e/c_H = 0,33$

System	d = [mm]	h_v = [mm]	$a_{rx,1}$ $a_{ry,2}$ [mm]	$a_{ry,1}$ $a_{rx,2}$ [mm]	Platte Länge x Breite [mm]	Anzahl der Agraffen	Lagerungsart (Anhang B 6)	Aufnehmbare Windlast w_{Tab} [kN/m ²]
1	10,0	7	50-150	50-150	600 x 600	4	1	3,2
	12,5							3,9
	15,0							3,8
	17,5							3,6
	20,0							3,5
2	10,0	7	50-150	50-200	600 x 900	4	1	1,9
	12,5							2,4
	15,0							2,3
	17,5							2,1
	20,0							2,0
3	10,0	7	50-150	100-250	600 x 1200	4	1	1,2
	12,5							1,6
	15,0							1,5
	17,5							1,4
	20,0							1,2
4	10,0	7	50-200	50-200	750 x 750	4	1	1,7
	12,5							2,3
	15,0							2,1
	17,5							2,0
	20,0							1,9
5	10,0	7	100-200	100-200	900 x 900	4	1	1,3
	12,5							1,4
	15,0							1,2
	17,5							1,1
	20,0							1,0
6	10,0	7	100-200	100-200	1000 x 1000	4	1	1,0
	12,5							1,0
	15,0							0,9
	17,5							0,7
	20,0							0,6

KEIL Hinterschnittanker KH

Informativ
Bemessungshilfe für Fassadenplatte Schiefer SIN 150

Anhang D 10